L'INDUSTRIA E LA SCIENZA DISCORSO INAUGURALE LETTO IN...

Antonio Gabaglio

L'INDUSTRIA E LA SCIENZA

DISCORSO INAUGURALE

LETTO

IN OCCASIONE DEL SOLENNE APRIMENTO

DELL'ANNO SCOLASTICO 1870-71

NELL'ISTITUTO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE

DI PAVIA

DAL DOTTOR

ANTONIO GABAGLIO

Incaricato dell'Insegnamento

DELL'ECONOMIA E DELLA STATISTICA

PAVIA

STABILIMENTO TIPOGRAFICO IN DITTA FRATELLI FUSI

1871.

L'INDUSTRIA E LA SCIENZA

DISCORSO INAUGURALE

LETTO

IN OCCASIONE DEL SOLENNE APRIMENTO

DELL'ANNO SCOLASTICO 1870-71

NELL'ISTITUTO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE

DI PAVIA

DAL DOTTOR

ANTONIO GABAGLIO

Incaricato dell'Insegnamento

DELL'ECONOMIA E DELLA STATISTICA

PAVIA

STABILIMENTO TIPOGRAFICO DI DITTA EREDI BIZZONI

1871.

S'egli è vero, o signori, che nelle pompe di una pubblica solennità si adombra un bisogno della mente e del cuore, vi farà maraviglia che in questo ritorno d'un dì, che c'invita a ricominciare con nuova lena gli studi interrotti dagli autunnali riposi, abbia a risuonare fra voi, interprete di quel bisogno comune, la voce inesperta di chi muove appena i primi passi nel difficile arringo del magistero didattico. Vi confesso, o signori, non per fare pompa di frasi consacrate dall'uso, ma perchè trovo giusta e naturale la vostra sorpresa, vi confesso che non avrei osato assumermi un sì onorevole incarico, affidatomi dalla benevolenza de' miei colleghi, se non avessi temuto di fare atto scortese o di venir meno ai doveri del mio ufficio.

Però, come l'albero cresciuto in uggioso terreno non può dare frutti succolenti e vistosi, così la mia parola, non avvivata da raggio d'ingegno, non vi porgerà nè la magnificenza di un accademico discorso nè i pregi studiati dello stile, ma semplice e modesta saluterà con voi quest'alba avventurata, che vede riaprirsi sotto prometlenti auspici questo patrio Istituto sacro alle scienze che avviano all'industria. Chè a me egualmente che a voi, o signori, non può non esser cagione d'infinita compiacenza questo benaugurato movimento intellettuale che si va propagando nella Penisola nostra in ordine specialmente all'istruzione professionale; la quale, un tempo sco-

nosciuta e negletta, ben è giusto che sorga e progredisca a gran passi e amplamente si svolga or che la scienza più e più sempre va dilatando il suo regno e le sue conquiste e, non più paga delle astratte speculazioni, tutta intende all'utile positivo dei popoli e della umanità.

Il perchè, dovendo parlare a giovani, cui il naturale talento o le condizioni della vita traggono a percorrer la carriera dei tecnici studii, non sarà, mi penso, cosa vana o inopportuna che della solennità di questo giorno io mi giovi a mostrare qual corra infinito divario nell'ordine industriale fra i tempi nostri e gli antichi, per quindi provare, che, se dal connubio della teoria colla pratica si hanno da ripetere i progressi dell'industria, deve la moderna società coltivare la scienza con amore tanto più generoso e paziente quanto è più facile il predominio degl'interessi materiali e più forte la tendenza all'infecondo empirismo.

In tutti i tempi e in tutti i paesi ebbe l'industria umana la sua luce dall'alto; voglio dire che gli atti d'intelligenza, i quali dischiusero ai popoli le fonti di ricchezza più vaste e universali, hanno dovuto di necessità antecedere ad ogni produzione diretta, ad ogni ammasso scientifico. Non v'è lavoro, non v'è capitale che non incominci con un atto d'intelligenza. Quando le cose giacciono ancora non curate o ignote in seno alla natura, è il senno dell'uomo che le discopre, che inventa i metodi e gli strumenti, che guida le nazioni sulle vie della cultura e del progresso indefinito. Ma per ciò appunto l'azione, che l'intelligenza spande sulla produzione del genere umano, non è in ogni tempo egualmente efficace. —

Nell'infanzia delle genti la più parte delle dovizie naturali giaciono intorno inoccupate, perchè l'uomo incolto e selvaggio, non conoscendole, non sa farne uso nè sa cambiarle con altri. Anzi, come in questo secolo nell'Australia la natura si mostra più presto matrigna che madre al selvaggio, che il viaggiatore incontra ancor vagabondo sulle aurifere arene, senz'arco, senza veste, senza tetto, agitato dalla fame e dalla paura, così ella impera sovrana sui viventi non ancor ascesi dalla regione degli infimi istinti a quella del pensiero: onde la fame, le intemperie, le pestilenze, le inondazioni, i fulmini stringono da ogni parte la mitica Niobe, che si vede morire dintorno ad uno ad uno i suoi figliuoli. Ma l'intelligenza, stimolata dal bisogno, apprende al sopruso l'uso delle forze e delle materie, ch'erano per lo innanzi cagioni di sgomento ai mortali, o inutili come le onde del mare. E già infatti s'apprestano con legni e con pezzi di dure e taglienti pietre un'arme per uccidere o cacciar gli animali, che o loro paressero nocivi e molesti, ovvero che per cibo o per comodo loro facessero bisogno. Nè stannosi paghi di aver coperta con ferine pelli la loro nudezza, ne di potersi difendere dalle intemperie nell'umide spelonche, ne di attraversare col nuoto gli spazii interrotti dall'acque, chè tosto si danno, con tronchi d'alberi sottratti alle selve, ad ergere capanne e a formar navicelle, per poi scorrere con queste l'infido elemento, o maneggiando il remo, ovvero servendosi della forza dei venti.

Or bene la scure, la lancia, la saetta, l'arco, la capanna, la nave, il remo, la vela sono i primi doni dell'intelligenza, sono invenzioni che attestano le prime vittorie della lotta dell'uomo con la natura, dello spirito con la materia, ognuna delle quali risparmia

al selvaggio le infinite fatiche ch' egli prima dovea spendere, per procacciarsi colla caccia e colla pesca il cibo quotidiano e difendersi dai nemici. E poichè la nuova ricchezza apporta riposo, aumentando la copia delle cose necessarie alla vita animale, così schiude per la prima volta l'adito al soddisfacimento dei bisogni morali e sopratutto di quella vanità, che con barbari ornamenti prelude al fasto elegante delle nazioni civili.

L' intelletto rimane allora in presenza assidua delle idee trovate, non le muta, non le aumenta; par che non sappia trovare altro modo possibile di convivenza: onde, chiuso il circolo delle idee, resta chiuso il circolo delle ricchezze. Ma questa povertà contenta e quasi superba, che parrebbe perpetuarsi nella nuda tribù, non tarda a spronare l'assopito intelletto alla ricerca di nuovi e migliori modi di esistenza.

Ed ecco l'uomo procacciarsi con isforzi perseveranti la servitù e la cooperazione di taluni degli animali più timidi o da lui più temuti, i quali, porgendogli un alimento certo ed equabile, lo esimono dalla penosa necessità di precorrere colla caccia il ritorno della fame quotidiana. E questa nuova ricchezza, frutto di atti d'intelligenza, schiude ben presto l'adito ad una lunga serie di altri atti mentali; perocchè in compagnia degli animali e per mezzo loro potendo gli uomini facilmente trasferirsi di terra in terra, poterono conoscere le scoperte fatte da altri popoli e propagarle in più lontane regioni; poterono trovare nei vergini prati dell'Asia il frumento e l'orzo, nelle regioni più orientali il riso, nel Messico e nel Perù il maiz e la patata: sicchè, quando si furono avvisti come da semi, dal caso adunati a

sparsi sul suolo, quelle preziose piante si moltiplicassero, eglino al lume di quella semplice idea poterono con pochi giorni di core assicurarsi il vitto dell'anno. E la fatica si alleggeriva vieppiù e s'aumentava la ricchezza a misura che la mente osservatrice veniva non pure moltiplicando le invenzioni accessorie alla seminagione e alla mietitura, e sopratutto quelle del bronzo, del ferro, del carro, dell'aratro, ma discoprendo eziandio nuove materie da filare, da tessere, da fondere, da atteggiare insomma agli usi crescenti della vita. Fu allora che talnni arditi pensarono d'andare cercando le discoperte materie presso quelle tribù che le avevano da natura, ma non avevano saputo trarne profitto: onde mano mano veniva l'artefice col suo lavoro svolgendo l'attitudine naturale delle cose, guidato dalle idee nuove che gli sorgevano in mente, suscitava, forse senza saperlo, nuove idee nella mente del mercatante, generava nuovi rami di commercio. E così il beneficio delle idee nuove concepite dall'artefice e dal mercatante, propagandosi a guisa di onda sonora per le foreste inospiti, svelavasi anco alle tribù barbare che dormivano inconscie sull'ignoto tesoro. —

Trovato un principio qualsiasi di produzione diretta, la condizione di parecchie famiglie potè farsi più agiata. Esse portarono seco, peregrinando di terra in terra, i secreti delle nuove arti; li trasmisero per via d'imitazione e come un privilegio perpetuo ai figli, insieme agli sparsi atti d'intelligenza di varie tribù: e perchè fossero meglio appresi ed insegnati, li ristrinsero in regole, in proverbii, in aforismi che, via via magnificati dall'autorità delle tradizioni e dall'orgoglio dei maestri e ancor più dalle facili superstizioni e dalle arcane magie, costituirono

le prime scienze, o ciò che il filosofo concittadino di Romagnosi più acconciamente chiamò *ammassi scientifici*. Allora le tribù dotte, fattesi dominatrici e maestre delle genti barbare, poterono rivolgere tutti gli atti d'intelligenza, fino a quel punto compiuti e unificati, a fomento universale di produzione lungo il Nilo, l'Eufrate, e i fiumi dell'Irania, dell'India, della China, applicandoli agli argini dei fiumi, agli accignamenti, agli acquedotti, alle irrigazioni, alle misure della terra, all'allevamento degli animali utili, alle vie, ai porti, ai ponti, ad altre opere riproduttive.

Così, appena la stirpe umana compare nella storia, si palesa fornita di abbondanti cognizioni. Sa coltivare i campi, assoggettare gli animali, fare il pane, il vino, l'olio; tessere, cucire, ricamare; fabbricare il vetro, pescare il corallo, scavare i metalli, fonderli, farne stromenti, pesi, misure, monete, suggelli; inventare la statuaria, l'architettura, la pittura, la musica, la cronologia, l'aritmetica, la scrittura.

Non pertanto ancora non si può dire che questo immenso capitale d'invenzioni e di scoperte, destinato a divenitare utile e stabile patrimonio del genere umano, fosse di natura scientifica. Il mito di quel pastore fenicio che inventò la tintura della porpora, scorgendo il muso del suo cane intriso del sangue della conchiglia; la leggenda di que' primi che scopersero l'arte di fabbricare il vetro, le tegole ed i mattoni, osservando le sabbie del lido trasformarsi, commiste colle ceneri dell'erbe marine, in una massa trasparente, o trovandosi d'aver indurato col fuoco la sottoposta argilla, se non esprimono fatti storici propriamente detti, simboleggiano pur tuttavia il modo rozzo e casuale con che le arti quasi tutte cominciarono e procedettero. Esse furono e si mantennero per secoli

pratiche cieche, non scaturite da deduzione scientifica, ma da osservazioni fortuite, sconnesse, solitarie. Qual cosa più utile e necessaria dell'agricoltura? Nata col l'uomo, a farla più veneranda e amata, gli antichi sapienti e legislatori la santificarono con riti e con sacrifizi, che sono la più evidente riprova dello scarso sapere agronomico di que' tempi; dappoichè ci attestano che la più antica delle arti, non aiutata da scientifici soccorsi, non traesse ogni sua virtù dall'industria, che volge a suo utile ogni forza e fenomeno della natura, sibbene la domandasse e sperasse unicamente dalla fecondità della terra, dal favore del cielo e dalle propizie stagioni. Oltrechè non potrà mai essere utile all'universale nè francamente progressiva la scienza, finchè resti privilegio e arcano d'una casta, e appunto il fatto delle conquiste, che primeggia fra le nazioni più antiche, suppone di necessità una gente poderosa e astuta, la quale, facendosi del sapere suo un'eredità, un privilegio perpetuo, comanda a un'altra destinata a servire ed obbedire: alla prima i diritti, le leggi, i giudizi, le religioni, le armi, le maggiori e minori franchigie; all'altra, col titolo di volgo, di servi, di schiavi, l'agricoltura, l'industria, i bassi uffici.

Quest'orrido abuso della forza, su cui riposava tutta l'economia politica degli antichi, potè trasfondersi nelle sociali istituzioni perciò solo che allora troppo scarso era il numero delle potenze naturali conquistate e tutta la produzione dovea perciò posare unicamente sulle braccia dell'uomo: onde non disse mai così profonda sentenza il filosofo di Stagira, come quando, con la chiaroveggenza del genio, esclamò che *la schiavitù cesserebbe di esistere il giorno che il fuso e la spola lavorerebbero da sè.* Nè meno splendida

verità aveva assai tempo prima annunciato il poeta, quando disse che *Giove toglie la metà dell' anima all' uomo in quel giorno che lo fa servo*. Egli è un fatto che le arti meccaniche, nelle quali meno si rivela l'opera della mente, abbandonate a mani servili, non poterono giugnere a perfezione, nè raggentilirsi con alcuna grazia del bello. Nemmeno l' arti che diconsi liberali, mediante le quali si produce di fuori ciò che dallo spirito è concepito, potevano lanciarsi a volo senza la libertà ch'è loro elemento. Gli artisti erano meri esecutori del disegno altrui, non ideavano di loro testa ciò che di loro mano compivano. La casta sacerdotale immaginava una pittura, una statua, un tempio, e migliaia di braccia eseguivano il lavoro, ciascuno materialmente attendendo per tutta la vita a quello speciale ministero, che dovea perciò tenersi lontano a gran pezza dall'eccellanza cui pervenne la Grecia.

E comecchè fosse non ultimo vanto di Grecia e d'Italia in antico l'aver saputo por gli oggetti più vili e d'uso più comune, aroesi, utensili, strumenti, suppellettili d'ogni ragione, nobilitare con alcun che di quella formosità e leggiadria, che proprie sono delle arti liberali, nondimeno, come allora correva infinita distanza fra l'artista e lo scienziato e fra lo scienziato e l'artigiano, così il lavoro manuale e meccanico, se dall' un lato non poteva dare che prodotti scarsi e poco profittevoli alla vita, dovea dall'altro riuscire sopramodo lungo e penoso. Di che non accade farci più oltre indagatori sollecíti e curiosi, or che una città, già fiore d'ogni gentilezza etrusca, greca, romana, va risorgendo sotto i nostri occhi, qual fu nei giorni di sua migliore fortuna. Voi già m'avete precorso col pensiero, rammemorando Pompej, fatta immortale dalla ca-

gione medesima di sua rovina, e di cui tutto rimane, anche la cena dell' ultima sera. Ebbene, se noi, fissando gli occhi su quelle cose che stimansi più necessarie non solo, ma più utili e comode e giovevoli alla vita domestica e civile, dobbiamo ammirare l'artistica finitezza delle minute galanterie, non meno che il fasto e la magnificenza, abbiamo però troppo a congratularci delle maggiori comodità odierne.

Lasciando pure in disparte le armi di guerra, consideriamo attentamente ogni arnese di arte e di mestiere, di casa e di villa, dal paiuolo all'aratro, dalle forbici, la spola e l'ago al fuso e alla rocca col carbonizzato pennecchio. Osserviamone per bene la materia e la forma, diamo pure un'occhiata a quegli strumenti di vario genere, che la mano adopera nei diversi lavori; e per ultimo fermiamoci a considerare come e di che son fatte quelle opere, alle quali è pure congiunto alcun lusso e splendore, dall'anello e dallo spillone di ferro dell'umile plebea all'ampio e ricco monile dell'orgogliosa matrona. Signori, quegli strumenti manuali che voi vedete, quegli utensili domestici e quelle suppellettili sono il lavoro di migliaia di mani e di lunghe vigilie, sono il frutto d'ignoti e non credibili tormenti: — oh chi di voi può dire quanti di quegli arnesi sono lordi del sangue di lurido schiavo o molli del pianto di misere ancelle! Eppure, malgrado gl'ineffabili sforzi di quelle torme innumere d'infelici creature, condannate a lavorare e soffrire tutta la vita a profitto di una classe privilegiata, quanto sono scarsa quelle opere e quanto imperfette! Dite pure, o signori, che il generale aspetto di lautezza delle città trascende l'umana credenza; ammirate pure quel palagi rivestiti di pitture e di metalli, con eleganti statue e ornamenti grotteschi, con arredi ove non sa-

prebbesi dire qual più sorprenda, il prezzo della materia o la maestria del lavoro; stupite collo storico, il quale vi narra che le terme di un ricco poterono convertirsi nella più elegante chiesa dell'eterna città, che nel gabinetto di un ricco si rinvennero i capi più vantati della scultura, che ad un trichnio d'una città secondaria come Pompej faceva pavimento un mosaico, che oggi basterebbe a rendere segnalato un museo. Ma ditemi, di grazia, non pare a voi che da queste opere trapeli sempre ostentazione e fasto teatrale, anzichè la cura delle comodità? È maraviglioso il lavoro di certi gabinetti romani, ma mancavano di luce; gl'illuminavano lampade di elegantissime forme, ma dove neppur si era introdotta la corrente doppia, talchè affumicavano le volte; sono stupendi i lunghissimi acquedotti, le cui rovine rompono pittorescamente il deserto romano, ma non attestano essi colla potenza degli edificatori una scarsa cognizione delle leggi idrostatiche, se oggi con pompe e tubi sotterranei otteniamo maggiori prodigi? Se tu consideri quanti tagli e canali i romani tentarono e non eseguirono, quanto poco intendessero l'arte del livellare e le affini, com'essi nei più colti tempi scavassero un emissario al lago Fucino nel Liri, di modo che l'acqua, prima non potesse entrarvi e poi rovinasse così furiosamente, che le case imperiali ne restarono svelte dalle fondamenta, dirai che nulla hanno gli antichi, se si riguardino le difficoltà superate, che possa stare a fronte dell'ardimento con cui le contrade olandesi vengono sostenute contro il mare e con cui si sollevarono le dighe di Blankestein e di Harlem, si costrussero i canali di Linguadoca, di Manchester, di Trogiolla. Che più? Le vie che solcavano da un capo all'altro l'Im-

però sembrano più che umane con quella solidità che resse a venti secoli; eppure erano destinate solo a trasportare gli eserciti e a trasmettere alla capitale, secondo Procopio, *omnia tributa velociter et tuto;* talchè Svetonio andò a tale da chiamarle *opera magna potiusquam necessaria;* mentre noi, senza accennare le ferrate, abbiamo una rete di strade, che congiunge ogni piccolo villaggio ai grandi centri, e al trasporto del numerario suppliamo colle lettere di cambio e coi vaglia postali. Inoltre le vie di Roma erano anguste, montuose, gremite di abitazioni; quelle di Napoli erano tortuose e sepolte, popolate di case disordinate, informi, addossate alla costiera, secondo il caso o il capriccio o la possibilità di ciascuno. A Pompei e ad Ercolano ogni cosa è regolare; allineate le vie e le facciate, euritmiche le porte, ornatissimi gl' impluvii e i triclinii, architettoniche le piazze, le basiliche, i templi; eleganti le cimase delle curie come gli utensili da cucina. Pur in ognuna di queste città tu non vedevi che palazzi per ricchi, botteghe per alcuni mercanti; che ricoverava il grosso della gente? Per certo la povera plebe doveva essere confinata in catapecchie, che non resistettero al tempo e disgiunte dalle abitazioni civili. E anco in queste quanto non doveva mancare delle nostre comodità! Il padrone avrà avuto una sala ove mangiare nella state, un'altra nel verno, ma la sua camera era un bugigattolo o, peggio, una tana, senza finestre a vetri che dessero luce e aria e distraessero l'occhio dalla monotonia delle pareti. I ginecei, dove rinserrava le donne, erano covigli da muoversivi a stento; eran vere prigioni quelle dove stivava gli schiavi che non teneva incatenati alla porta a guisa di cani. Troverai eleganti i sedili e i letti, ma duri; bellissimi i carri, ma

senza molle nè cinghie; e le vie ristrette e le anguste porte dan segno come pochi godessero la comodità dei cocchi, che oggi a migliaia scorrono la vicina città a servigio fin del poveretto. Nel resto non lampioni per la notte, non doccie per l'acqua, non domestiche fogne, non scale, se non qualche ristrettissima, non difese contro la pioggia e i fulmini, non tovaglioli nè forchette a tavola, neppur bottoni e occhielli al vestito, non carte geografiche o bussola i viaggiatori, non colori a olio i pittori. Che diremo dell'infima classe, priva di quelle comodità oggimai quasi a nessuno negate, libri, quadri, oriuoli, cammini, acquai, stoviglie di lucente e impermeabile vernice, biancheria che dispensi dalla frequenza dei bagni e macchine che risparmino le più dure fatiche?

E qui se volete sapere come stesse il popolo nel ricchissimo Impero, meglio di me vel dirà una tariffa dei prezzi e dei salarii pubblicata sotto Diocleziano, dove le cose necessarie alla vita sono valutate da dieci a venti volte più che oggi. Per dire d'alcuno dei 433 articoli ivi tassati, il vino vale da 10 a 13 lire al litro, e 3 60 il più ordinario, detto *rustico*; lire 1 80 la birra; 2 40 alla libbra metrica la carne di bue; il doppio il lardo e i prosciutti; un'oncia di salciccia di porco fresco 40 centesimi, di porco fumicato 3 60; un'oca lire 22 50 e il doppio se ingrassata; un pollo lire 13 50; un lepre lire 33; un coniglio lire 9; le ostriche al cento lire 22; il pesce di fiume di prima qualità lire 2 70 la libbra; il doppio quello di mare; 1 35 il salato; cinque lattughe, o cinque barbabietole, o un remolaccio grosso, o un cavolo comune 90 centesimi; l'olio di prima qualità lire 18 al litro, e altrettanto il miele. Come avviene sempre, i salari incarirono in proporzione; e al barbiere davansi cen-

lesimi 45, al bracciante per giornata lire 5 60; lire 11 25 al muratore, come al sarto per un abito; per un pajo di scarpe da patrizio lire 33 75, 27 per quelle d'artigiani, metà per quelle da donna: ma anche con sì grossa giornata, se ben computate, un bracciante poteva a fatica procacciarsi un cibo grossolano ed insalubre. Tre quarti dunque degli abitanti erano ridotti a pane, formaggio o pesce e vinello, mentre l' imperatore Vitellio nella sua tavola consumava l'anno 165 milioni.

Ne credete che l' industria abbia potuto pigliare campo più vasto o farsi più intelligente e attiva durante l' immensa ruina dello Imperio d' Occidente, o nei primi secoli dell' evo medio, quando dense si stesero le tenebre dell' ignoranza sull' orbe romano, dove già sfolgorava tanta luce di civiltà. Bensì, a squarciare il fitto buio della barbarie e a procacciare incremento alle arti, sorsero le età che edificarono Westminster e Nostra Donna di Parigi, le cattedrali di Reims, d'Amiens, d'Aulun, di Colonia, di Rouen, il duomo di Milano, il S. Petronio di Bologna, Santa Maria del Fiore, il convento di Assisi, le cattedrali di Siena e di Orvieto, le maraviglie accumulate a Pisa, le cappelle di Monreale e di Palermo, tutta intera Venezia: le età che scopersero gli orologi da torre, i mulini a vento, la carta di cenci, i segnali della tattica navale, il selciare e illuminare le strade, il dipingere a olio; che inventarono il fuoco greco, le candele di sego, l'acquavite, l'alcool, le essenze, l'alambicco, le chinee o conche, le note musicali, l'arte di incidere il rame; che con Vigilio indovinarono gli antipodi, con Ruggero Bacone gli areostati ed il vapore; che tante introdussero comodità della vita, i camini, le tovaglie, il girarrosto, gli apecchi di ve-

tro; che svincolarono le proprietà e col suddividerle prepararono l'eguaglianza e la giustizia; che ridestarono la ricchezza manifatrice, distrutta da che Roma era prevalsa a Cartagine, e l'industria degli scambi agevolarono colle cambiali; che sciolsero i più scabrosi problemi della meccanica; che donarono alla chimica l'allume, il sal ammoniaco, l'acqua forte e il più degli alcali; ai giardini europei la maggior parte dei legumi e delle piante utili e i fiori più sfoggiati; alle campagne lunghi navigli e canali e acquedotti; al lusso la seta, ai cavalieri le staffe e la sella, alle carrozze le molle e i vetri, all'osservazione le lenti, alla navigazione la bussola, e tutti i progressi assicurarono colla polvere da cannone e colla stampa.

Se non che queste invenzioni o introdotte o diffuse, alcune delle quali mutarono faccia al mondo, ancora non si può dire che tutte fossero di natura scientifica. La stessa invenzione della bussola, che agevolò le comunicazioni tra i popoli separati da sterminato mare, o i maravigliosi trovati della stampa e della polvere, nella loro origine già molto antichi, furono atti d'intelligenza scaturiti in menti sagacissime da fortuite osservazioni, anzichè da concezione scientifica.

Bensì interamente nella regione del pensiero potè compiersi, in sullo scorcio del quindecimo secolo, la scoperta dell'emisfero occidentale; dappoichè questa mirabile impresa, che mutò faccia ad ambo i continenti e diede al genere umano un nuovo ordine di economia pubblica e privata, fu dedotta dal principio della forma sferica del globo e dalla geometrica certezza che per la via dell'occidente si doveva giungere all'estremo oriente.

E senza dubbio allora avremmo anche veduta la tecnologia nascere e farsi adulta in Italia por

opera specialmente di quel nuovo Archimede che fu Leonardo da Vinci, se a lui non fosse mancato il tempo e la fortuna, come abbondò l'ingegno vario e profondo. Chè questo esimio precursore di Galileo, di Kepler, di Copernico e di altri molti, quanto fu sagace nel ricercare le supreme leggi dell'idraulica, della meccanica, dell'ottica e della fisica generale, altrettanto sarebbe stato fecondo nel tradurle nel campo industriale delle applicazioni. Vero è che anche Bacone da Verulamio, Galileo, Cartesio, Newton, Leibnitz, Bernoulli e, in generale, tutti gli scienziati che si succedettero fino alla seconda metà del secolo XVIII si occuparono di ricerche affatto speculative e, beati delle loro astrazioni, poco o nulla curavansi delle cose in relazione immediata cogli usi della vita; si ritraevano anzi, quasi in altezza sicura e libera, nelle vaste serene regioni del pensiero, di là signoreggiando gli atti e gli uomini soggiacenti nelle anguste e nella nebbia della valle.

Comunque sia, le immortali scoperte di quei grandi antesignani della scienza moderna furono seme che germinò a dovizia. Dappoichè, divenuta la scienza lo specchio della natura e scòrta una costante rispondenza tra l'idea o il fatto, l'una tentò di sperimentarsi nell'altro, il grande connubio della scienza coll'arte fu stretto, e la tecnologia del tutto scientifica in origine, se così piace chiamare i nuovi e appropriati strumenti di fisica, di ottica, di astronomia, divenne tantosto pratica e industriale. E così ai mirabili strumenti che scandagliano l'abisso de'cieli o rivelano nuovi mondi negli atomi impercettibili, al termometro e al pendolo e al barometro, per cui van lodati nel mondo i nomi di Galileo e di Torricelli, seguirono il torchio idraulico di Pascal, le

nuove applicazioni del pendolo e la molla spirale dell' Huygens, la macchina pneumatica di Ottone di Guericke, le prime rozze macchine a vapore del Branca e del Worchester, il digestore ad alta pressione del Papin, i magnifici stabilimenti di Sèvres e di Gobelins, gl'ingranaggi perfezionati del Lahire, gli orinoli dell'Hooke, preziosi succedanei alle non sempre utili meridiane e alle inesatte clessidre.

Queste e più altre consimili applicazioni furono i primi saggi di quel benaugurato connubio delle scienze colle arti, pel quale l'uomo sarebbe giunto in appresso a imprimere le sue idee sulla faccia della terra.

E fu invero carattere segnalato delle scienze nel secolo scorso, come e ancor più lo è nel nostro, l'applicarsi d'ogni verità ai bisogni e ai diletti della vita. Così a trasformare da capo a fondo il magistero industriale conferì grandemente la chimica. Questa scienza delle leggi, che riguardano l'intima costituzione dei corpi nei loro ingredienti, essendo magistero d'analisi per eccellenza, è naturale che venisse tra l'ultime e levasse gran rumore, siccome quella che non fa solo conoscere una serie di fatti nuovi, ma un ordine nuovo di agenti, i quali hanno potenza su tutti i fatti conosciuti. Ebbene, mentre nella sua giovinezza si rivolse a intenti stravaganti, sbizzarrendo a far l'oro e ad allungare la vita, nella moderna maturanza si volge a ben altro scopo con applicazioni usuali. Fino a Lavoisier essa cercava nozioni dai processi empirici delle arti tecniche; dappoi dischiuse ella stessa nuovi orizzonti alle industrie vecchie e di nuove ne creò; e l'estendersi delle manifatture di prodotti chimici mostrava che più non servivano soltanto alla medicina. E già l'illustre vittima della mannaia fran-

cese s'era occupato d'ottenere il nitro senza disturbare le case, e insieme di migliorare la polvere da cannone, i metodi agricoli e l'allevamento del bestiame; già Chaptal aveva proclamato che la scienza è sterile se non sia applicata, onde della ricchezza si valse per moltiplicare sperimenti e strappare alla natura secreti profittevoli all'umanità; e mentre egli istituiva fabbriche di allume, di acido solforico, di nitro e soda artifiziali, e insegnava a far l'acetato di rame, tingere i cotoni, usare gli acidi di ferro; altri mostravano potersi col cloro imbiancare il lino, la canape, il cotone, la carta, i libri, le stampe, od insegnavano a trarre lo zolfo dalle piriti e dal cobalto l'azzurro, a preparare il color verde di cromo, il bianco di piombo, la cerussa, il minio, il sublimato corrosivo, il sal di saturno; a sostituire la soda agli alcali d'America, liberando le vetraje, le imbiancature, le cartiere, le saponerie dal pericolo di restar sospese per interrotte comunicazioni; a raffinare il nitro e a porre fabbriche di cloro, di acido solforico, muriatico, nitrico, ossalico, fluoridrico, l'ultimo dei quali servì mirabilmente ad incidere il vetro. E così altri ancora cercavano d'imitar le porcellane della Cina, scandagliare i metodi dei vasaj e dei vetraj, spingere le analisi chimiche per mezzo del fuoco, purificare e scolorire le sostanze col carbone, filtrare e chiarire l'acqua de' fiumi e, distillandole, render potabili quelle del mare. Ne minore efficacia esercitarono quelli che della chimica si valsero ad ammanire concimi, che muteranno in ricchezza ciò che dianzi era schifo e miasma, a moltiplicare fiammiferi comodissimi e di minimo prezzo, a conservare le sostanze alimentari, a svelare le falsificazioni dei prodotti commerciali, a estrarre la fecola dalle patate,

lo zuccaro dalle barbabietole, l'indaco dal guado, la sostanza nutritiva dalle ossa lungamente neglette e tramutarla in certa gelatina e colla forte, a cui l'arte dà forme che simulano assai bene il pregio della tartaruga. Che più? Tosto dopo che Chevreul, nella saponificazione dei grassi per mezzo di un ossido metallico, scopre la stearina e l'oleina, le candele steariche sottentrano alle costose di cera; come le ricerche fatte sul gas idrogene, contenuto in gran copia in alcuni corpi, faranno più tardi succedere alle candele steariche il termo-lampo di Lebon, finchè le sepolte ed estinte vegetazioni delle prime età del nostro pianeta rischiareranno le fucine di Watt e di Bulton, poi muteranno in giorno perenne le notti nelle nostre città. Oh quanto è mirabile questa scienza che sa trarre dall' allumina, dal fango che si calpesta il nobile metallo, che per la sua lucentezza e sonorità, per la sua leggerezza insieme e consistenza e già passato dai laboratorii chimici alle officine degli orafi e dei coniatori! Quanto è mirabile questa scienza che dello stesso carbon fossile arso, consumato, abbrustolito, distillato si giova per ottenere altri e non meno importanti prodotti! Essa vi ha dato il gas illuminante? Vi darà eziandio il coke, vi darà la benzina, il sale ammoniaco, il catrame, l'asfalto pe' pavimenti, il creosoto e l'acido fenico, potentissimi disinfettanti; vi darà altri due gas subalterni, la paraffina ed il canfino, vi darà veroici impermeabili e tinture sfavillanti, persino profumi, come quei di mandorle che si dà ai saponi. — A questi nuovi raffinamenti che hanno mutato faccia alle arti, generalizzato il benessere e i comodi della vita, diminuito i prezzi, migliorato la qualità dei prodotti, aggiungete gl' incrementi che vennero alla più bella e più

utile delle arti dalle praterie artificiali, dalla coltivazione assai divulgata dei pomi di terra, delle barbabietole, del sorgo, del guado, dalla bonificazione di molti e diversi terreni, dalla coltura annua dei novali, dalla propagazione dei greggi di merinos, dall' introduzione delle capre del Cachemir, dai perfezionamenti della meccanica agraria.

E la meccanica e la fisica trovarono esse pure applicazioni utilissime nel campo industriale. Perchè se Arkwright, il fortunato quanto astuto plagiario del povero Highs, fa dono alla sua patria e al mondo d'un ordigno perfezionato per filare il cotone e vince i suoi nemici mediante il buon successo, da povero barbiere diventando padrone di parecchi milioni, se il valentissimo meccanico Vaucanson, già sì famoso pe' suoi mirabili automi che sonavano, mangiavano, digerivano, inventa e perfeziona macchine per filare, annaspare e ridurre ad orsoio la seta e, preso a sassi dagli operai lionesi, si vendica, inventando una macchina che dà stoffe a fiori, mossa da un asino, se Jacquard inventa i famosi telai de'broccati, che creano la ricchezza di Lione, e il dotto Réaumur pone la fabbrica della latta e dell'acciaio fuso, e Silberman inventa il pianoforte, o Costantino Perrier introduce anche a Parigi, come già c'erano a Londra, le pompe per elevar l'acqua da distribuire nei diversi quartieri, e la sua pompa a fuoco a Chaillot diviene scuola di macchinisti; se fabbricansi carte veline e carte vellutate per tappezzerie, e si scopre e adopra in molte guise il platino, e si determinano le longitudini, e la costruzione navale segue i progressi dell'astronomia e della meccanica; raffinansi anco i microscopi e s'inventano l'eliostato, le lenti acromatiche, l'eliometro e il micrometro, il panscopio, il

panorama, la fantasmagoria, la stereotipia, la litografia, la lampada a doppia corrente, l'ariete idraulico, il pirometro, il parafulmini e quella pila che dovea rendere chiaro e memorabile ai posteri, quanto quello del Galileo, il nome di Alessandro Volta.

Io non dissimulo, o signori, che degli infiniti benefici delle scienze applicate alle arti a me riesce appena dirne pochissimi e per ragione di brevità anche malagevolmente. Però, quando pure dovessi in poche e disadorne parole rappresentarvi l'eccellenza delle tecniche discipline e trarne superbi auspici per l'avvenire, non potrei esimermi dal rivolgere la mente vostra a meditare su quei nuovi trovati che sono la filatura meccanica del lino, le macchine da carta, i fornelli alla Rumford, gli apparecchi fumivori, i miglioramenti ai mulini, agli aratri, ai coreggiati, e i torchi idraulici che pigiano la torba per agevolare la combustione, o sulle navi costringono in piccolo volume i foraggi militari e le balle di lana, di cotone, di stoffe. E non potrei egualmente dimenticare quel nuovo prodigio, per cui la scienza ha potuto prender possesso dei campi dell'aria; perocchè, malgrado gl'infelici esperimenti tentati, ancora non può dirsi che l'areonautica risolvesi in puro giuoco. Io scetticismo non è la nostra bandiera, e se vediamo tentarsi da scienziati e da macchinisti l'arte di diriger le navicelle, non sarà illusione la nostra se perciò appunto crederemo non lontano il tempo che il temerario giuoco cambi le condizioni delle dogane e delle guerre.

E qui, ripensando alle stupende applicazioni di quella forza eterea che, variamente differenziata, e magnetismo, elettricità, calorico, luce, fuoco; considerate la, vi dirò, o signori, consideratela in quelle due mirabili

arti, la dagherrotipia e la fotografia, che sole hanno virtù di cogliere e fermare le troppo fuggevoli parvenze delle cose; vedetela adeguare la sollecitudine del pensiero e dei desiderii, quando colla rapidità della folgore sbriglia i caratteri e le umane sembianze per fili lunghissimi su per la faccia del suolo, sottesso i flutti del mare; vedetela, quando, fatta strumento potentissimo di plastica, ritrae e indora, fa monete e statue; vedetela, quando vi accende le mine sott'acqua, quando docile e tranquilla segna al medesimo istante le ore in punti lontani, e quando, divenuta fulgidissimo sole, versa sulla terra torrenti di luce. Ne vogliate dimenticare che in mezzo e al disopra di queste maraviglie, che formano il pacifico arsenale dell'industria, sta quell'altro prodigio della scienza e della meccanica, il quale, avuti i primi natali nella eolipila di Erone d'Alessandria, sorretto nei tentennanti suoi passi dalle mani di G. B. Della Porta, di Branca, di Leonardo da Vinci, di Giovanni Papin, del marchese di Worchester, di Savery, di Newcomen e di Cawley, è divenuto, sotto l'ispirazione e mediante gli sforzi perseveranti di Giacomo Watt, una macchina capace di trasportare uomini e cose con una celerità e dolcezza di movimento, che lo direste sembianza del placido movimento dei pianeti; una macchina capace egualmente di far muovere con regolare precisione la spola d'un telajo, o la gigantesca elice del *Grand'Oriente* fra le onde dell'Oceano in tempesta. E già l'uomo oramai col vapore non pure domina i mari e i venti e scorre la terra, ma asciuga paludi e pozzi e miniere; avviva fontane, distribuisce l'acqua in città, come Parigi e Londra, fino ai piani più alti, scava porti, canali, dirige fiumi; può tagliar monti e colmar valli, fendere gl'istmi che

congiungono i grandi continenti, lavorare e seminare i campi, raccogliere e trebbiare il grano, molirlo, farne pane e paste di mille guise, copiare lettere, filare i bozzoli, stampare, sbiancare, conciare, tingere, scaldare camere, concentrar la gelatina e i siroppi, purificare materie animali.

Chi potrebbe tutti annoverare i congegni, dei quali dispone oggidì la sola arte di trattare i metalli? Quale immenso campo di feconde scoperte non dovremmo noi percorrere, se dal rozzo laminatoio inventato nel secolo XVI, dalla macchina da limare e ripulire il ferro, creata nel 1740, o dai cilindri scanalati che Chopitel introduceva dieci anni dopo, volessimo risalire fino a quei maravigliosi agenti meccanici, che colle loro irresistibili braccia vediamo nelle nostre officine forare, torcere, tagliare il metallo e fabbricare strumenti, che il lavoro fanno geniale, spedito, compiuto? Quando Briot inventava nel 1645 quel torchio a vite, col quale le zecche d'allora coniavano con mirabile precisione i dischi monetati, era ben lontano dal credere che, due secoli dopo, la zecca di Londra potrebbe battere ben diecimila *sovrane* con una differenza minore di due grammi tra il peso normale e il peso reale. Che diremo poi delle macchine, che servono a foggiare il legno e le pietre, a comprimere, dividere, polverizzare, macinare le materie minerali, vegetali, animali; a purificare ed a preparare in vario modo siffatte sostanze e segnatamente le materie tessili, le quali richiedono tante e così ingegnose combinazioni per essere cardate, torte, filate, ordite, tessute, ricamate o stampate? Che diremo di quelle che filano l'ordito e il ripieno, che snodano e forbiscono la fila, che incannano e dipanano, che fan salire e scendere i licci, che dan la

tratta alla spola e che, svolto dal subbio il panno, lo sodano, il risciacquano, lo garzano, il pianano, lo cimano, il lustrano, lo distendono, il piegano? Se gli eroi d'Omero, o le più doviziose regine dell'antico Oriente tornar potessero per breve ora sulla terra e vedere le fine stoffe, onde si adorna la moglie e la figliuola del più modesto abitante delle nostre città; se Plinio, che estatico ammirava le bianche toghe di cotone dei sacerdoti egizii, potesse scorgere in quanti milioni di tonnellate e in quanti miliardi di franchi si scriva nelle nostre statistiche il commercio di questi tessuti, non mancherebbero certo quei grandi antenati di fare un confronto tra le due civiltà, che mal si potrebbe accordare colle incivili querimonie dei nostri *perpetui laudatores temporis acti*.

Che se noi volessimo in quelle opere considerare altresì la quantità e la qualità del lavoro in relazione col tempo, potremmo ricordare che a Schio una macchina di Alessandro Rossi fa in un giorno un filo di cotone, che basterebbe a fasciare due volte il nostro globo, che un'altra produce con una sola ruota centomila movimenti, che possono fermarsi separatamente, e in un minuto prepara 300,000 metri di filo di seta. Potremmo ricordare che a Manchester un fuso fa in un minuto ottomila giri, e in una sola officina ne sono impiegati centrentaseimila; che a New-Lanark con la *Mull Jenny* si ottiene in pochi minuti da una libbra di cotone un filo lungo 53 leghe, opera impossibile, anche per sottigliezza ed egualità, a qualunque mano più destra, che nella sola contea di Lancaster il filo, che ogni anno adoprasi per fabbricare le tele di bambagia, non potrebbe essere fornito da 21 milione di filatrici; che a Birmingham 110 macchine a vapore assistite da

ragazzini fanno quel che potrebbero appena migliaia d'uomini; tantochè una in 6 ore batte 200,000 monete, in un anno vi si fabbricano 600 milioni di bottoni di metallo, 100 milioni di penne d'acciaio, 100 mila milioni di spilli, oltre i lavori di bronzo, di rame, di lacche, d'ogni manifattura. E alcune di queste macchine hanno la forza di 100 cavalli, ossia di 6300 uomini; ed ora l'Inghilterra ne possiede tante da agguagliare la forza di 3,650,000 cavalli, il che equivale al lavoro di 76 milioni e mezzo d'uomini.

Eccovi, o signori, gli stupendi lavori di questi schiavi dell'età nostra, schiavi inanimati che reggono indefessi ad ogni più grave fatica, che non hanno bisogno di riposo, che non chiedono compenso, tranne che un parco alimento tratto dalle viscere della terra. Come gli schiavi antichi, ebbero ed hanno pur troppo anche oggidì le loro persecuzioni e i loro martirii; pure vonno sempre più dissipandosi le apprensioni ch'essi hanno destato nelle moltitudini, l'esperienza avendo provato che la sostituzione della forza inanimata al braccio dell'uomo ha modificato il lavoro, ma non l'ha soppresso, e che il numero degli operai, anzichè diminuire, di lunga mano s'accrebbe; poichè il possesso d'una macchina costringe a più grandiosa produzione, la quale non si può svolgere senza accrescere il numero degli operai. E questi, lasciata alla forza cieca la parte più dura e brutale del lavoro, rappresentano quasi solo la parte dell'intelligenza, della vigilanza, della riparazione, con sommo beneficio della morale loro dignità.

Birmingham avea nel 1700 appena 15,000 abitanti, ora ne conta 155,000. In che modo crebbe tanto? Coll'industria. Ivi, in uno scopeto, Boulton eresse una fabbrica di bronzi dorati, poi con Watt

v' introdusse le macchine a vapore e la fabbrica di queste, che vennero mandate per tutto il mondo. Manchester, umile borgo d'un feudatario in sul principio del secolo passato, è divenuta oggidì l' emula più ardita della metropoli inglese. Il piccolo commercio de'suoi tessuti di lana tanto operò che nel 1720 ella contava 10,000 abitanti, e quando l'industria conobbe la potenza dei motori meccanici, Manchester mutò stato e fortuna per modo che nel 1750 contava 20,000 abitanti, nel 1760 40,000, nel 1792 80,000, nel 1820 200,000. Oggidì al motore meccanico o idraulico, come meglio vi piace, è aggiunto il fisico; all' urto di cadenti acque si unisce, terribile e prodigiosa compagna, la veemenza di compresso vapore, e Manchester, che nel 1840 contava 300,000 abitanti, ora ne annovera più di 500,000. Che più? A brevissima distanza dalle sue porte erano piccoli contadi, ch'ella in poco più di mezzo secolo ha convertito in città vaste e popolose; tanloche Oldham conta 80,000 abitanti, Bury, Rochdale, Halifax, Huderffield da 30 in 35,000, Bolton 65,000, Preston e Chorley 80,000.

Questi e cento altri miracoli, che per brevità si taciono, non sono che risultati di sottili ricerche, frutti di speculazioni fisico-chimiche elaborate di lunga mano nel silenzio dei gabinetti, non sono che l'effettuazione di quei beneficii, che gli scienziati di mezzo secolo addietro aveano divinato fra i sarcasmi degli increduli.

Non pertanto, se la scienza contemporanea ha il vanto d' avere intrapresa la gigantesca operazione di descrivere e ridurre a rigida espressione razionale tutte le pratiche dell' industria, dell' agricoltura, del commercio; se la concimatura, la marnatura, i cementi, la vinificazione, le distillazioni, la me-

tallurgia, le macchine, le tariffe daziarie, le operazioni di credito pubblico si vanno oggidì scrutando al lume di tutte le scienze relative, è pur vero che il trapasso dalla vita speculativa alla pratica si fa con tale foga, l'impero sul mondo fisico s'ingrandisce con una progressione talmente rapida o l'attuale società pare spinta al predominio degli interessi materiali sui godimenti dello spirito per modo, da far temere che l'alleanza delle scienze colle arti non addivenga di giorno in giorno meno intima e si rompa infine nel cieco empirismo. Troppi invero son quelli che, recandosi a vanto il titolo di positivi, non si mostrano gran fatto sollecili degli studii puramente scientifici; talchè all'annunzio di principii generali e reconditi, come di radici da cui germogliano le industrie, inconsiderati, ignari delle cause vi domandano soltanto i risultamenti delle vostre investigazioni, pronti, come i selvaggi, a tagliare anche l'albero per cogliere il frutto.

Laonde, come bene osservava già un dotto, mostransi freddi col matematico, che per mezzo della geometria viene spiegando i fenomeni e le leggi dell'ottica: esaltano l'artefice, il quale, applicando i sublimi ritrovamenti del calcolo, costruisce le lenti acromatiche, soccorre gli occhi affievoliti o male conformati, fornisce di telescopi le specole, adorna di specchi le sale, le aro del bel sesso provvede. — Applaudono all'ingegnere che incammina le acque a rendere più ubertose le campagne, le riduce tranquille in un profondo canale a sostenere le cariche navi e quindi, restringendole in auguste sezioni, le manda precipitose a dar moto a macchine svariatissime: dimenticano l'idraulico che porge i principi, colla scorta dei quali soltanto è conceduto all'inge-

gnere tentaro il guado e procedere speditamente. — Fan segno alla pubblica benemerenza chi, promuovendo l'arte ceramica, dà pane a cento e cento operai: dimenticano il mineralogista che scopre nel suolo nativo le terre, gli ossidi metallici più proprii alla fabbricazione e decorazione delle stoviglie: dimenticano il chimico che insegna i migliori modi di farne uso. — Decantano le officine che ad onta di grandi ostacoli stanno salde a tutela degli interessi dell'industria agricola e manifattrice del paese, vivaio d'artefici destinati a diffondere nel popolo il sapere e la moralità: ammutiscono e s'addormentano al cospetto di chi e ragiona sulle proporzioni degli organi meccanici e ne fissa le dimensioni per un determinato effetto e insegna a ben usare tabelle e formole, che additano ai costruttori le condizioni di una buona fabbricazione. — Ammirano negli edifici le belle proporzioni, le spigliate membrature, la venustà degli ordini, la sveltezza dei sostegni: trasandano la teoria delle curve d'equilibrio e della stabilità dei solidi, la teoria dei contrasti, delle resistenze e delle spinte, la cui applicazione rende veramente armonica, elegante, ardimentosa l'architettura. — Si compiacciono che il fabbro, il legnaiuolo, il tagliapietre discernano sovra semplici disegnature i profili degli ingranaggi, le superficie cilindriche, le coniche, quelle delle commessure in ishieco; si compiacciono che il tornitore e il pentolaio sappiano distinguere al primo sguardo e senza il soccorso della mano se una superficie sia di rivoluzione, o se trovisi in qualche parte appianata od allungata: obliano che tali risultamenti sono dovuti alle leggi della prospettiva, alla teoria della distribuzione della luce e delle ombre, vale a dire all'osservanza dei precetti della geometria descrittiva,

come di una lingua con cui si dipinge e si parla agli occhi. — Ricevono con riconoscenza il processo della *fluo-silicatizzazione*, per cui le pietre più soggette a sgretolarsi e a sfaldarsi diventano oggi saldissime e quasi inalterabili: non badano al geologo che addita la roccia patria, ove trovasi in abbondanza il fluoruro calcico necessario per quella preparazione. — Fan segno alla pubblica benemerenza il proprietario che sulle lande silicee scarica i torrenti devastatori, affinchè colle loro argillose alluvioni rendano primamente capace la nuda sodaglia di coprirsi di bosco, e quindi il deposito vegetale del bosco prepari fertile la terra al successivo aratro: lasciano inonorato chi al vivo lume della scienza chiarìva le leggi della combinazione delle terre, mostrandola necessaria a costituire la potenza vegetale, come l'associazione e concordia degli uomini a costituire la potenza civile. — Domandano che sia data perennità alle opere di legno, o con artificiosi intonachi, o intrudendo per entro alle fibre loro il principio di una minerale impassibilità: s'impazientano delle diuturne indagini fisico chimiche per iscoprire le più saldo verniciature e determinare le soluzioni saline più efficaci.

Ora, poichè l'azione di questa forza acceleratrice che stimola al predominio della vita pratica sulla speculativa, tende a buttarci quasi all'estremo opposto a quello prima lamentato; poichè questa furiosa attività, questo incessante esercizio degli organi, ingombrando la mente e l'animo dell'uomo, non solo non gli consentono di badare al proprio perfezionamento e ai difetti che vi s'insinuano inavvertiti, ma gli tolgono altresì di scegliere le più acconcie vie di operare, quanto non devono giovare gli sforzi che mirano a diffondere nelle classi lavoratrici la cogni-

zione della scienza, che porge la descrizione e la teoria dei procedimenti onde l'umana intelligenza si vale per signoreggiar la natura!

Imperocchè la pratica, il colpo d'occhio, la sicurezza e la maestria della mano oggimai più non bastano; e il fabbro che conosce gl'inconvenienti di una troppo rapida ossidazione, che comprende perchè, gettando acqua sulla superficie del combustibile, ne aumenta il calore al centro; il fonditore che conosce gli effetti della fiamma ossidante e della fiamma disossidante e sa esporre il metallo all'una o all'altra, conforme richiede l'operazione ch'egli ha in mente di eseguire; il carpentiere e l'ebanista che sanno maneggiare il compasso e la matita, così come il regolo e la pialla, nè ignorano cosa sia una superficie piana, un cerchio, una parallela, il conduttore di locomotiva che conosce la teoria della produzione e della espansione del vapore, e sa in che modo la macchina è costruita e perchè in quel modo; il pittore, il tintore, lo stampatore di stoffe, i quali hanno studiato teoricamente la natura degli acidi e dei mordenti, le leggi della mescolanza e della combinazione dei colori, saranno pur sempre i migliori operai dell'opificio, perchè meno schiavi dell'abitudine, più accorti nel prevedere o più abili a riparare gli accidenti contrarii, più pronti a concepire e praticare trovati che migliorino la produzione. So bene che gli avversari degli studii speculativi si confortano coll'esempio di que'pochissimi, che pervennero senza studio e senza fatica ad importanti invenzioni. Ma chi sa dire quanto più benemeriti sarebbonsi resi quegli operai che, sprovvisti d'ogni criterio scientifico, scopersero il jodio e il bromo, se fossero stati soccorsi dalla chimica? Chi sa dire quanto più innanzi sarebbero

proceduti quegli industriali, che col solo sussidio del proprio ingegno seppero acquistarsi fama di valenti meccanici, se, come i Galilei e i Torricelli e i Trachet, e i Vaucanson e i Watt e tanti altri inventori di strumenti e macchine, avessero prima salutate le soglie di quella scienza, la quale con linguaggio conciso offre espressioni generali, che sono a un tempo la storia del passato e la profezia dell'avvenire? Giorgio Stephenson, che, mandriano dapprima, indi fochista delle miniere, impara a leggere a 19 anni e, per aver danari da comprare qualche libro, consuma la notte a rattoppare le scarpe de'suoi compagni di lavoro, e diviene meccanico esperto, smontando e rimontando, per istudiarle, le macchine che dovea condurre come operaio, si rese illustre dacchè applicossi intensamente agli studii teorici. Il figliuol suo, che fu l'illustre Roberto, studente a Newcastle, gli portava ogni sabbato un libro, un disegno ch'essi studiavano assieme e che diedero campo al padre di cominciare a trent'anni la propria educazione scientifica. E Giorgio Stephenson più non era un operaio nè un semplice pratico, ma un sapiente e un teorico consumato, quando costruiva nel 1823 la ferrovia da Newcastle a Stockton e nel 1824 quella da Manchester a Liverpool, quando riportava il 6 ottobre 1829 il premio di concorso delle macchine locomotive, quando apriva nel 1840 il sotterraneo di Littleborough, o quando costruiva la ferrovia di North-Midland, che non conta meno di 200 ponti e di 7 gallerie della complessiva lunghezza di 3,600 metri.

Ella è dunque vergognosa la sentenza che non si rifina mai di ripetere, la teoria nulla o ben poco giovare alla pratica. La pratica donde ricava la dimostrata sicurezza del suo operare e le sue

regole medesime, se non dalla teoria? Ogni pratica verità non può essere fondata che sopra una verità speculativa: vacillante e sempre incerta sarebbe, se dilegoasse la idea suprema che regge i particolari. In quanti infelici tentativi non consumarono l'opera e il tempo tanti sperimentatori igoari delle leggi meccaniche; quante operazioni erronee non suggerirono o non intrapresero, e quante volte non contrastarono alle veraci? E quanti non sono i pratici che, senza avvedersene, oggi si valgono delle speculazioni scientifiche del passato; quale ristagno non farebbesi nelle loro industrie, se per disavventura cessassero le speculazioni presenti? —

Mille e cento cinquanta persone fra uomini, donne, fanciulli entrano ogni mattina al tocco della campana in uno dei più grandiosi stabilimenti d'Italia, la fabbrica di lane di Alessandro Rossi a Schio. Quivi il movimento e dato da 4 macchine a vapore, di cui una arriva alla forza di 200 cavalli, circa 10,000 fusi filano e torcono la lana; a 400 sommano i telai, di cui 130 sono meccanici di varii sistemi e i più perfezionati fanno da 2500 metri di stoffe diverse al giorno. Vi e unito un gasometro, che somministra 350 metri cubi di gas al giorno, una fonderia per pezzi di ferro fin di 400 chil. l'uno, e officine per tutti gli attrezzi di legno o di ferro, e tintoria. Oh mille volte benedetto l'industriale che dà lavoro e pane a tante persone e fabbricò case per 40 famiglie e istituì un asilo degli operai, soccorrendoli anche di medicine e di vesticciuole, e creò una banda musicale, un teatro, esercizii ginnastici! Ma perchè tanto lavoro e tanti operai in quell'opificio? Perchè, grazie all'attività, all'esperienza, all'ingegno, al coraggio, alla tenacità del benemerito imprenditore, le stoffe fine e

ordinarie, che ivi si lavorano, sostengono vittoriosamente la concorrenza delle inglesi, francesi ed austriache per economia di prezzo, e di quelle di Verviers per gusto ed armonia di disegno, pesantezza di tessuto e purezza di tinta, e vengono perciò ricercate sulle piazze d'Italia e perfino d'oltremonte. Medesimamente a Napoli, Genova, Torino, Venezia si fabbricano scarpe, guanti, cappelli che poi si mandano in Inghilterra, in America, in Turchia, in Francia, nella Svezia, nel Portogallo, nella Spagna, nell'Egitto. L'America manda le sue pelli disseccate e salate alla Francia, che poi le spedisce conciate e apparecchiate all'Avana, al Capo Verde, a Buenos-Ayres, al Senegal, in Russia, in Islanda. Gand ha giardinieri incomparabili, che mandano fiori in tutte le parti del mondo. E mentre noi facciamo venire il cotone dagli Stati Uniti, le tele dall'Indie, il caffè dalla Martinica o dall'Arabia, lo zuccaro dalle Antille, la porcellana dalla Cina, il cacao dal Messico, la cannella da Goa, il pepe dalle Molucche, dal mari il sale, dalle montagne il legname; altri paesi domandano il nostro vino, i nostri olii, il nostro formaggio, il nostro riso, il nostro solfo, le nostre sete.

Per eseguire questi scambi, che centuplicano il valore delle materie prime, procacciano agli uni lavoro, agli altri i comodi della vita, bisognano strade, bisognano navi e quindi arte per fabbricarle, previdenza per dirigerle, e conoscer le lingue, le variazioni dell'atmosfera, i segni astronomici, la forza delle onde. Eppure quanti sono che approfittano inconsci di queste superbe conquiste dello spirito umano! Il marinaio passa intera la vita fra i venti e le onde, senza far mente a questo miracolo della scienza, che noi chiamiamo *battello a vapore*. Quella macchina comparativamente

piccola che muove una sì gran mole mercè l'aiuto di un po' di carbone tratto dalle viscere della terra, quell'artificiosa combinazione di legno e di ferro, che senza vele nè remi affronta le tempeste, attraversa i mari, e in un tempo preciso arriva alla sua destinazione, portando da un capo all'altro del mondo le merci e le notizie; quegli alberi, quel timone, quegli attrezzi, quella bussola, tutto gli sta ogni giorno dinnanzi agli occhi, nè però egli s'immagina qual prezioso tesoro d'idee si nasconda in quella massa galleggiante, nè fors'anco pensa che a dare possibilità e agevolezza al lavoro, donde egli trae i mezzi del proprio sostentamento, bisognò il concorso di più uomini di genio; di colui *qui fragilem truci — Commisit pelago ratem — Primus* (Orazio); di colui che ha inventato la bussola; di Cristoforo Colombo che ha scoperto il Nuovo Mondo; di Papin che alla forza umana associò, poderosa compagna, la potenza del vapore; di Fulton che soggiogò una seconda volta il mare, sostituendo al vento il fuoco; di questo gruppo di sapienti e d'ingegneri che hanno inventata la locomotiva; di grandi politici che hanno fatto le leggi del commercio ed assicurata la libertà del traffico; di commercianti abili che hanno perfezionato l'arte degli scambi colle lettere, colle cambiali, cogli studii, coi calcoli.

Quel vasto opificio, ove tanti operai lavorano dall'alba al tramonto, è salubre quanto la casa del ricco, malgrado le nocive esalazioni di tante persone e di tante materie prime. Eppure l'operaio non pensa a chi egli deve l'aria, che dentro vi respira ogni giorno, non pensa ai sapienti che hanno calcolato quanti metri cubi ne occorrono alla sua vita e alla sua salute, quanto di calore va perduto pei vetri, quanto

per le pareti; nè s'immagina ch'altri studiarono per sostituire all'aria fredda e viziata l'aria pura e calda — i Darcel, i Pouillet, i Peclet, i Morin. Che se alla scienza dobbiamo eziandio queste vittorie di ciascun giorno contro la mortalità, i patimenti, le miserie delle classi laboriose, come potrebbero dimenticarla il minatore che più non ha da temere le esplosioni dalla sua lampada; il fonditore che più non è costretto a starsene tutto il dì, nudo il corpo e grondante di sudore o bruciacchiato dalle scintille, occupato a rimestare il metallo in fusione nel forno a riverbero; l'orafo e quanti altri in luogo del mercurio maneggiano agenti inoffensivi; il pittore che impiega l'ossido di zinco in luogo del carbonato di piombo; il fotografo che adopra l'iposolfito di soda in luogo del cianuro di potassio? E noi, noi tutti non risentiamo forse l'influenza della scienza fin nelle nostre case e negli usi più volgari della vita? Aerare una casa, costruire un camino che dia calore, senza accecare col fumo, nè appestare l'aria coll'ossido di carbone, sostituire alla resina fumosa e tremolante l'olio, l'acido stearico, il petrolio, il gas; al lavoro dell'ago la macchina da cucire, alle impannate di carta oliata, o di corno, o di vetro largo non più là di un centimetro cristalli così trasparenti, che tu a mala pena li discerni di rincontro alla luce; portare l'argenteria, la porcellana, le stoffe, le suppellettili più utili fin nella casa del povero, moltiplicare i libri e le stampe di quadri, non sono questi altrettanti servigi, che la scienza ci rende ogni giorno, come un genio benefico che ci protegge e accompagna dovunque? Non devesi alla scienza se gli uomini sono meglio alloggiati, meglio vestiti, meglio nutriti di quel che fossero nei secoli passati? Se i più poveri godono oggigiorno

vantaggi, che un tempo erano riservati alle maggiori fortune? Se il servizio delle poste delle lettere si fa a vil prezzo? Se questo globo che noi abitiamo, e che ai nostri vecchi sembrava sterminato, si è quasi rimpicciolito, potendosi ora percorrere in dieci giorni un quarto della sua circonferenza e corrispondere da Parigi a Nuova-York in un' ora?

Bene dunque può dirsi che la scienza concorre ad accrescer le dovizie, come la luce e il calore del primo pianeta; e quegli economisti, che negano ai lavori intellettuali il titolo di produttori, ben possono somigliarsi all' agricoltore egiziano che, facendo uso delle acque del Nilo, negasse il concorso delle sorgenti. No, non lasciamoci forviare da giudizii erronei. È nostro debito continuare con costante perseveranza il paziente lavoro di esplorazione che abbiamo intrapreso; non istancarci di studiar la natura nelle sue vie più recondite; scoprire, misurare, calcolare le forze ch'essa mette in azione. È nostro debito dirigere ed occupare la gioventù studiosa in queste sublimi vedute e, prima di assegnarle la sua parte di lavoro in questa grande officina sociale, ove noi tutti siamo operai, istruirla delle leggi astratte che governano i fatti e delle teorie generali che li coordinano.

E appunto l'insegnamento che a voi, giovani alunni, viene impartito in questo Istituto, grazie alle solerti cure del Municipio e ai generosi sussidii della Provincia, è diretto ad arricchirvi la mente di una massa di cognizioni scientifiche, le quali, se non possono bastare a guidarvi in tutte le specialità dell'industria e in tutte le condizioni della vita sociale, rispondono però nei loro insieme a certi

intendimenti generali e vi aprono la via alle speciali professioni dell'agronomo, dell'agrimensore, del ragioniere, ed alle scuole di farmacia e d'ingegneria. Non voglio già dire che non vi siano lacune da riempire, molte cose da provvedere, massime oggetti e arredi relativi ai vari rami d'insegnamento; per non è dubbio che chi molto ha già fatto vorrà fare a più doppi, perchè la scuola pigli la consistenza di quelle giovani piante, che d'anno in anno rafforzano il tronco e protendono i rami loro, per accogliere in maggior numero gli accorrenti a godere della protezione e dell'ombra amica.

Frattanto a voi, giovani alunni, non sia discara la voce che vi esorta a portare ai vostri studii paziente e generoso amore, saldi e tenaci proponimenti, sicchè possiate mostrarvi degni del luogo e del tempo, della patria e dell'età vostra. Qual sia per esser la via, che il naturale talento o le condizioni della vita vi trarranno a percorrere, non dubitate che tanto più saprete produrre opere egregie, quanto più avrete custoditi nella vostra mente e resi fecondi i semi delle buone dottrine. Amate, coltivate la nuova poesia della scienza. Esposta in semplice prosa, senza favole, senza persone ideali, senza iperboli, senza canto, ella invaghisce l'animo e lo sublima ben più che la poesia dei popoli fanciulli. « O giovani poeti, non eleggete la vostra dimora nei sepolcri, lasciate al passato le sue leggende, date una melodiosa parola alla semplice e pura verità; perocchè questa è la gloria del vostro secolo; e voi non dovreste mostrarvi ingrati, torcendo li occhi dal sole nuovo della scienza a voi concesso, per tenerli confitti nei sogni della notte che si dilegua. »

Così scriveva dal solitario ritiro di Castagnola

Carlo Cattaneo, cui or la patria rimpiange. Seguite, o giovani, il consiglio di un tanto maestro; illuminate l'intelletto, rassodate la ragione, invigorite il volere: e poichè l'intelletto e la ragione non si raffinano solo collo studio, colla letteratura e colla scienza, ma coll'osservazione altresì e colla esperienza, avvezzatevi a riflettere su quanto avviene e ne circonda e a cercarne le particolarità, le cause, i fini, la bellezza, le proporzioni, le armonie, le leggi da cui sono regolate. Così operando, non lascerete incadaverire le anime vostre dal gelido soffio dello sconforto e dello scetticismo impotente, frutti d'una generazione slombata ed ennuca: e ciascuno di voi avrà un giorno il soave conforto di poter dire a se stesso: Non ho sciupato il tempo nè perduto l'ingegno in oziose fatiche o in opere corruttrici; m'innamorai del vero, del bello, del buono: giovai alla patria, a' miei congiunti, a me stesso, fedele sempre alla voce della coscienza, che mi gridava incessante: *ricordati che sei nato per esser benefico.*